

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-220302

(43)Date of publication of application : 10.08.1999

(51)Int.Cl.

H01P 1/12

G01S 7/03

G01S 7/28

H01Q 3/24

H04B 7/02

(21)Application number : 10-021974

(71)Applicant : FUJITSU TEN LTD

(22)Date of filing : 03.02.1998

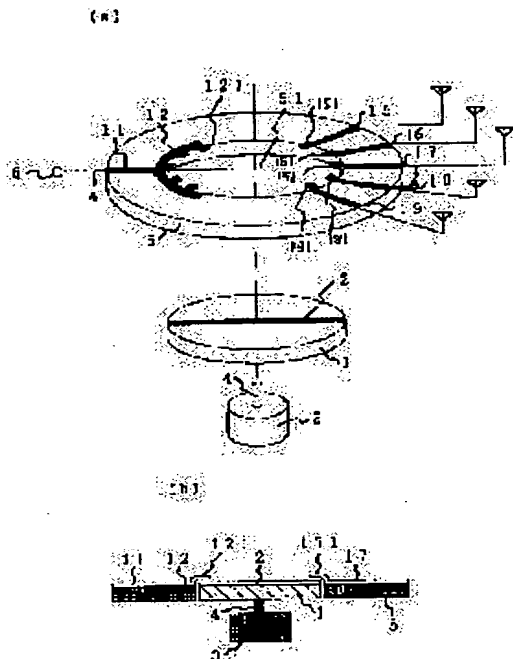
(72)Inventor : TAMURA MASARU
FUJIMURA KEIJI

(54) DISK TYPE SWITCH

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a switch for switching the antenna of a radar, etc., in order to secure the transmission of a low cost and a small loss.

SOLUTION: This switch consists of a disk type substrate 1 which has a selecting strip line 2 and a fixed substrate 5 which has a cavity part 51 where the substrate 1 is rotatively housed in the part 51 with no contact with the part 51. The substrate 5 includes a circular arc strip line 12 formed at the inside edge of the part 51, an input strip line 11 which is connected to an external input terminal and forms a T branch circuit with the line 12 and the plural output strip lines 15, 16, 17, 18 and 19 which are respectively connected to plural external output terminals. Then the selective electric conduction is secured between a prescribed position of the line 12 through the line 2 and one of lines of 15 to 19 via the line 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 11-220302

(43) 公開日 平成11年(1999)8月10日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I	
H 0 1 P	1/12	H 0 1 P	1/12
G 0 1 S	7/03	G 0 1 S	7/03 C
	7/28		7/28 Z
H 0 1 Q	3/24	H 0 1 Q	3/24
H 0 4 B	7/02	H 0 4 B	7/02 A
審査請求 未請求 請求項の数 10		OL (全 6 頁)	
(21) 出願番号	特願平10-21974	(71) 出願人	000237592 富士通テン株式会社 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
(22) 出願日	平成10年(1998)2月3日	(72) 発明者	田村 勝 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号富 士通テン株式会社内
		(72) 発明者	藤村 契二 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号富 士通テン株式会社内

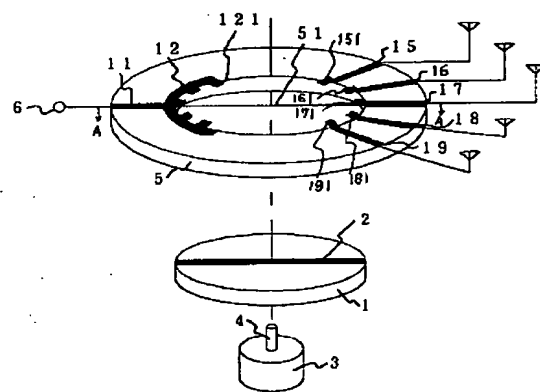
(54) 【発明の名称】円板型切換器

(57) 【要約】

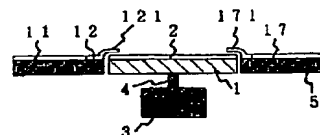
【課題】レーダ等のアンテナを切換る切換器に於いて、ローコスト、低損失な伝送を行うようにする。

【解決手段】選択用ストリップライン2を有する円板型基板1と、空洞部51が形成され、空洞部51内に円板型基板1を非接触にて回転可能に収納した固定基板5とを有し、固定基板5には、空洞部51の内縁に設けられた円弧形状を有する円弧状ストリップライン12と外部入力端子に接続され、円弧状ストリップラインとでT分岐回路をなす入力側ストリップライン11、及び複数の外部出力端子にそれぞれ接続された複数本の出力側ストリップライン15、16、17、18、19が形成されて成り、選択用ストリップライン2を介して円弧状ストリップライン12との所定の位置と出力側ストリップライン15、16、17、18、19との一つとが選択的に導通されるようにして成る。

(a) 本発明の第1の実施例の構成を示す図



(b) A-A 断面図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直径線上に選択用ストリップラインを有する円板型基板と、前記円板型基板と同心円である空洞部が形成され、該空洞部内に前記円板型基板を非接触にて回転可能に収納した固定基板とを有し、

前記固定基板には、前記空洞部の内縁に設けられ前記選択用ストリップラインの一端と非接触で電気結合可能な円弧形状を有する円弧状ストリップライン、外部入力端子に接続され、該円弧状ストリップラインとで T 分岐回路をなす入力側ストリップライン、及び複数の外部出力端子にそれぞれ接続され、前記選択用ストリップラインの他端と非接触で電気結合可能な複数本の出力側ストリップラインが形成されてなり、
前記選択用ストリップラインを介して前記円弧状ストリップラインの所定の位置と前記出力側ストリップラインとの一つとが選択的に導通するようにしてなることを特徴とする円板型切換器。

【請求項 2】 前記円弧状ストリップラインの所定の位置には、前記空洞部に向けて突出した複数の入力側突出部が、前記 T 分岐回路の分岐点より入力波長の $n/2$ 倍 ($n=1, 2, 3, 4, \dots$) の間隔でそれぞれ形成され、且つ該 T 分岐点より最遠端の入力側突出部から前記円弧状ストリップラインの終端までの長さは入力波長の $(n/2 + 1/4)$ 倍 ($n=1, 2, 3, 4, \dots$) となるように形成され、

前記出力側ストリップラインは、前記空洞部の中心点から放射線状に伸びた形状を有し、更に該出力側ストリップラインには前記空洞部に向けて突出した出力側突出部がそれぞれ形成され、且つ該各出力側突出部が、前記中心点を介して前記各所定の入力側突出部の一つと対向するように形成され、

前記入力側突出部の一つと前記選択用ストリップラインの一端とが、及び前記出力側突出部の一つと前記選択用ストリップラインの他端とがそれぞれ空間的に重畳して電気結合が成されるようにして成ることを特徴とする請求項 1 記載の円板型切換器。

【請求項 3】 前記入力側突出部、及び前記出力側突出部の長さは入力波長の $1/4$ 倍であることを特徴とする請求項 2 記載の円板型切換器。

【請求項 4】 前記選択用ストリップラインの一端及び他端の少なくともいずれか一方には、半円形状のリングが前記空洞部の内縁に沿って形成されてなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の円板型切換器。

【請求項 5】 前記半円形状のリングの長さは、入力波長の $n/2$ 倍 ($n=1, 2, 3, 4, \dots$) であることを特徴とする請求項 4 記載の円板型切換器。

【請求項 6】 半径線上に選択用ストリップラインを有する円板型基板と、
前記円板型基板と同心円である空洞部が形成され、該空洞部内に前記円板型基板を非接触にて回転可能に収納し

た固定基板とを有し、

前記円板型基板には、その中心点上に於いて該選択用ストリップラインの一端と接続され、更に外部入力端子と接続された内部導体を有する回転軸が設けられ、

前記固定基板には、複数の外部出力端子にそれぞれ接続され、前記選択用ストリップラインの他端と非接触で電気結合可能な複数本の出力側ストリップラインとの一つとが選択的に導通されるようにしてなることを特徴とする円板型切換器。

10 【請求項 7】 前記出力側ストリップラインは、前記空洞部の中心点から放射線状に伸びた形状を有し、更に該出力側ストリップラインには前記空洞部の中心点に向けて突出した出力側突出部がそれぞれ形成され、前記出力側突出部の一つと前記選択用ストリップラインの他端とが空間的に重畳して電気結合が成されるようにして成ることを特徴とする請求項 6 記載の円板型切換器。

【請求項 8】 前記出力側突出部の長さは入力波長の $1/4$ 倍であることを特徴とする請求項 7 記載の円板型切換器。

20 【請求項 9】 前記ストリップラインの他端には、半円形状のリングが前記空洞部の内縁に沿って形成されて成ることを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 記載の円板型切換器。

【請求項 10】 前記半円形状のリングの長さは、入力波長の $n/2$ 倍 ($n=1, 2, 3, 4, \dots$) であることを特徴とする請求項 9 記載の円板型切換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30 【発明の属する技術分野】本発明は、マイクロ波、ミリ波等の高周波信号を伝送する際に出力端子の回路切換を行う円板型切換器に係り、特に出力としてレーダ等のアンテナを切換するための円板切換器に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、マイクロ波、ミリ波等を使用した前方監視のための車載用レーダに於いて、使用電波をアンテナビームに変化させて目標識別性能を向上させることが重要課題となっている。このための手段として複数のアンテナを切り換え、ビーム方向を電子的に制御する電子スキャン化が検討されダイオードや FET 等を用いた電子スイッチによる切換方式が多く用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図 5 に示す従来使用しているビーム切換走査アンテナ（レンズアンテナ型の場合）のように切換スイッチ 42 の各出力端にアンテナ 43、44、45 を接続しレンズ 46 を介してアンテナビーム 47 を高速に変化させている。このための切換スイッチとしてダイオード、FET 等を用いた電子スイッチによるビーム切換スキャン方式が有望であるが、コスト面や形状においても問題がある。又、電子ス

スイッチの挿入損失が大きくレーダ探知性能を著しく低下させると言う問題がある。

【0004】更に前方監視範囲を拡大させるため、ビーム切換数を増加させれば一層損失の増加は免れずビーム切換数に制約が生じている。本発明は、このような点に鑑み、小型、ローコスト、低損失なスイッチを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明はこれらの課題を解決するために、直径線上に選択用ストリップラインを有する円板型基板と、前記円板型基板と同心円である空洞部が形成され、該空洞部内に前記円板型基板を非接触にて回転可能に収納した固定基板とを有し、前記固定基板には、前記空洞部の内縁に設けられ前記選択用ストリップラインの一端と非接触で電気結合可能な円弧形状を有する円弧状ストリップライン、外部入力端子に接続され、該円弧状ストリップラインとでT分岐回路をなす入力側ストリップライン、及び複数の外部出力端子にそれぞれ接続され、前記選択用ストリップラインの他端と非接触で電気結合可能な複数本の出力側ストリップラインが形成されてなり、前記選択用ストリップラインを介して前記円弧状ストリップラインの所定の位置と前記出力側ストリップラインとの一つとが選択的に導通するようにしてなることを特徴とする。

【0006】又、前記円弧状ストリップラインの所定の位置には、前記空洞部に向けて突出した複数の入力側突出部が、前記T分岐回路の分岐点より入力波長の $n/2$ 倍($n=1, 2, 3, 4, \dots$)の間隔でそれぞれ形成され、且つ該T分岐点より最遠端の入力側突出部から前記円弧状ストリップラインの終端までの長さは入力波長の $(n/2 + 1/4)$ 倍($n=1, 2, 3, 4, \dots$)となるように形成され、前記出力側ストリップラインは、前記空洞部の中心点から放射線状に伸びた形状を有し、更に該出力側ストリップラインには前記空洞部に向けて突出した出力側突出部がそれぞれ形成され、且つ該各出力側突出部が、前記中心点を介して前記各所定の入力側突出部の一つと対向するように形成され、前記入力側突出部の一つと前記選択用ストリップラインの一端とが、及び前記出力側突出部の一つと前記選択用ストリップラインの他端とがそれぞれ空間的に重畳して電気結合が成されるようにして成ることを特徴とする。

【0007】又、前記入力側突出部、及び前記出力側突出部の長さは入力波長の $1/4$ 倍であることを特徴とする。又、前記選択用ストリップラインの一端及び他端の少なくともいずれか一方には、半円形状のリングが前記空洞部の内縁に沿って形成されてなることを特徴とする。

【0008】又、前記半円形状のリングの長さは、入力波長の $n/2$ 倍($n=1, 2, 3, 4, \dots$)であることを特徴とする。又、半径線上に選択用ストリップラ

インを有する円板型基板と、前記円板型基板と同心円である空洞部が形成され、該空洞部内に前記円板型基板を非接触にて回転可能に収納した固定基板とを有し、前記円板型基板には、その中心点上に於いて該選択用ストリップラインの一端と接続され、更に外部入力端子と接続された内部導体を有する回転軸が設けられ、前記固定基板には、複数の外部出力端子にそれぞれ接続され、前記選択用ストリップラインの他端と非接触で電気結合可能な複数本の出力側ストリップラインとの一つとが選択的に導通されるようにしてなることを特徴とする。

【0009】又、前記出力側ストリップラインは、前記空洞部の中心点から放射線状に伸びた形状を有し、更に該出力側ストリップラインには前記空洞部の中心点に向けて突出した出力側突出部がそれぞれ形成され、前記出力側突出部の一つと前記選択用ストリップラインの他端とが空間的に重畳して電気結合が成されるようにしてなることを特徴とする。

【0010】又、前記出力側突出部の長さは入力波長の $1/4$ 倍であることを特徴とする。又、前記ストリップラインの他端には、半円形状のリングが前記空洞部の内縁に沿って形成されて成ることを特徴とする。又、前記半円形状のリングの長さは、入力波長の $n/2$ 倍($n=1, 2, 3, 4, \dots$)であることを特徴とする。

【0011】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の第1の実施例の構造を示した図である。本図(a)に示すように、1は直径線上に選択用ストリップライン2を有する円板形基板である。3は円板形基板1の円中心に軸4を固定して回転させる例えばモータ等の回転駆動機構である。5は円板形基板1と同心円の空洞部51が形成され、空洞部51内で円板形基板1が非接触で回転するための構造を持つ固定基板である。又、12は固定基板5の同心円空洞部51の縁に設けられた円弧状ストリップラインで、11は送受信機の入出力端6に接続されるリードストリップラインであり、この円弧状ストリップライン12とリードストリップライン11とで略T字状の分岐回路を形成するものである。

【0012】15、16、17、18、19は円弧状ストリップライン12とは対照的な位置に放射状に設けられた出力側(アンテナ)ストリップラインである。円板形基板1が回転することにより入力端子6から波長

(λ)を持つ電波は選択用ストリップライン2を介して出力側(アンテナ)ストリップライン15、16、17、18、19のいずれかに選択的に伝送される。尚、円弧状ストリップライン12の端及び出力側ストリップライン15、16、17、18、19の端には対象的な位置に空洞部51に対して $\lambda/4$ の長さで凸型に突き出した入力空洞部121及び出力側突出部151、161、171、181、191が形成されており、本切換

器に対するA-A断面図(b)に示すように円板形基板1に設けられている選択用ストリップライン2の各端と非接触でオーバーラップする形になっている。

【0013】この構成によれば、 $\lambda/4$ の長さでオーバーラップするので、共振が発生すること無く最大効率で伝送することができる。次に、本発明の第1の実施例の応用例について図2を用いて説明する。尚、図1と同様の部分には同じ符号を付して説明を省略する。本図

(a)に示すように、21は円板形基板1の選択用ストリップライン2の両端に設けられた円弧状の半円形状のストリップラインで、その片側の長さは入力端子6からの電波の波長(λ)の $1/4$ とする。本応用例においては固定基板5に設けられるストリップラインは、送受信機入出力端6側に於いて固定基板5の同心円空洞部51の縁に設けられた円弧状ストリップライン12とリードストリップライン11及び放射状の出力側ストリップライン15、16、17、18、19から形成され、本切換器に対するB-B断面図(b)で示す如く円板型基板1に設けられた円弧状の半円形状のストリップライン21は固定基板5の各ストリップライン12、15、16、17、18、19とは非接触でオーバーラップして回転する。

【0014】次に本発明の第2の実施例について図3を用いて説明する。尚、図1と同様の部分については同じ符号を付して説明を省略する。本例では、入力端子6からの電波を伝導装置の軸を用いて同軸で伝送するものである。本図(a)に示すように31は回転装置3の回転軸4に取り付けられたギアである。32はギア31に連結して回転動作を円板形基板1に伝えるためのギアである。又、33は伝導装置でギア32に伝えられた回転動作を、円板形基板1に伝えると共に、伝導装置33の中心を通じて、入出力端子6からの同軸ケーブル34の信号を円板形基板1の中心に設けられた選択用ストリップライン35に伝える構造になっている。35は円板形基板1の中心から円周に向かって帯状に設けられた選択用ストリップラインで円板形基板1が回転することによって入出力端子6からの信号を固定基板5に設けられた出力側(アンテナ)ストリップライン15、16、17、18、19にスイッチングを行う。

【0015】又、選択用ストリップライン35から出力側(アンテナ)ストリップライン15、16、17、18、19への伝送はC-C断面図(b)に示すように非接触で出力側(アンテナ)ストリップライン15、16、17、18、19の先端が円板形基板1に設けられた選択用ストリップライン35の上にオーバーラップした構造になっている。

【0016】この構成によれば、信号入力端子6からの信号入力を同軸ケーブル34を通じて伝導装置33の軸

と兼用にしているのでコストを削減することができる。次に固定基板5に設けるストリップラインの配置について図4を用いて説明する。図4は固定基板5に配置する出力側(アンテナ)ストリップライン15、16、17、18、19の位置を示した図で、いずれも固定基板5の同心円空洞部51の中心から放射状に設けられる。尚、本図では図1(a)の構成を基にしているが基本的な構成は図2、図3も同様である。

【0017】図4に示すように円弧状ストリップライン12の各突出部121は空洞円弧に沿って入力電波の波長(λ)の $1/2 \times n$ 倍(n は整数)の間隔で設け、その両端のストリップラインは $\lambda/4$ の長さで止める。即ち、リードストリップライン11より最遠端の突出部121と円弧状ストリップライン12の終端122との間隔は $(n/2 + 1/4)\lambda$ の長さで設定されており、T分岐点123から終端122までの間隔はこの場合 $(n\lambda + \lambda/4)$ となる。つまり、円弧状ストリップライン12は最遠端の突出部121より $\lambda/4$ 延長して設けられているので、終端122からの反射波は、 $\lambda/4$ に対応する波のピーク値で反射することになり、最も高いエネルギーで伝送され、伝送損失を最少にすることができるという効果を奏する。

【0018】尚、以上説明した本例では、入力側、出力側突出部をそれぞれ設ける用にしたが、このような構成が無くても非接触伝送の構造となっており、電子スイッチと比較し損失は格段に少ないという基本的効果を奏する。又、図2で説明した半円形状のストリップライン21を出力側突出部を削除した第2の実施例(図3)のものに適用してもよい。

【0019】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように本発明においては、従来手段の電子スキャン方式に代わって、挿入損失が少なく小型でローコストな円板型切換器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の構成を示す図

【図2】本発明の第1の実施例における応用例を示す図

【図3】本発明の第2の実施例の構成を示す図

【図4】固定基板5のストリップライン寸法図

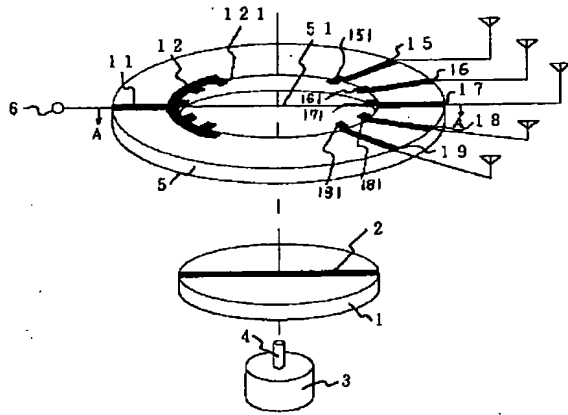
【図5】レンズアンテナの構成図

【符号の説明】

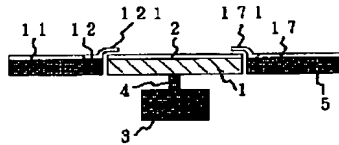
- 1 円板型基板
- 2 選択用ストリップライン
- 3 回転駆動装置
- 4 軸
- 5 固定基板
- 6 送受信機入出力端子

【図1】

(a) 本発明の第1の実施例の構成を示す図

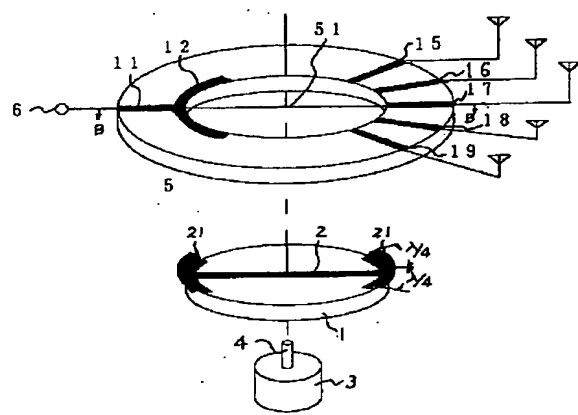


(b) A-A 断面図

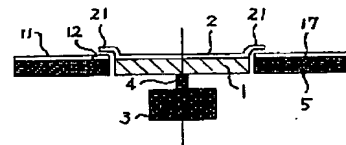


【図2】

(a) 本発明の第1の実施例に於ける応用例を示す図

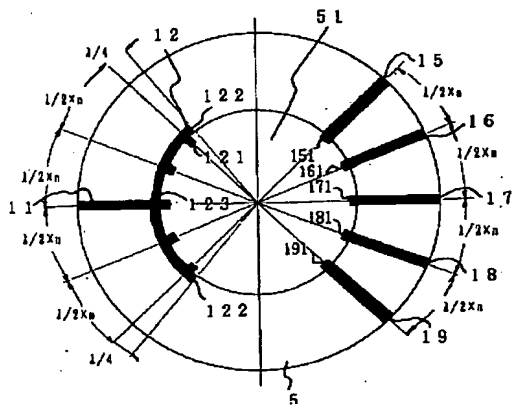


(b) B-B 断面図



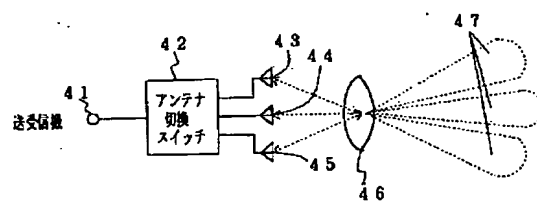
【図4】

固定基板5の入出力ストリップライン寸法図



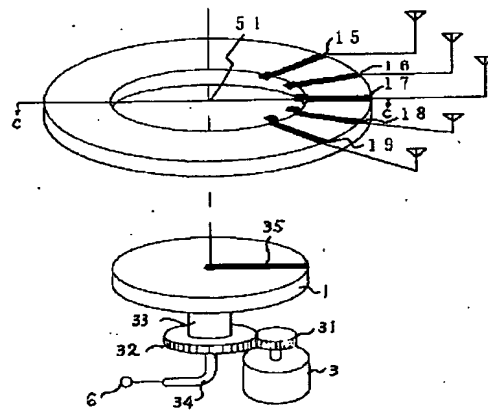
【図5】

アンテナの構成図



【図 3】

(a) 本発明の第2の実施例の構成を示す図



(b) C-C 断面図

